

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

#1

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005



REC'D 11 AUG 2003

WIPO PCT

101521673

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 37 715.4

**Anmeldetag:** 17. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugsteuersystem  
über eine drahtlose Verbindung

**IPC:** B 60 R, H 04 Q

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 30. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Jerofsky

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

15.08.02 Bee/Kei

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugssteuersystem über eine drahtlose Verbindung

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugsteuersystem über eine drahtlose Verbindung.

15

In der DE 100 26 754 A1 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Übertragung, zum Senden und/oder zum Empfang von Informationen in Verbindung mit einem Fahrzeug beschrieben. Dabei findet ein Datenaustausch über ein Telekommunikationsnetz und/oder ein Datennetz zur Realisierung einer Fernwartung, einer Ferndiagnose und/oder einer Fernsteuerung eines Kraftfahrzeugs, einer seiner Komponenten und/oder Funktionen statt. Bei diesem bekannten Vorschlag ist ein Telekommunikationsendgerät vorgesehen, welches als Schnittstelle zwischen einer Funkstrecke und einem Fahrzeugnetzwerk dient. Über Aufbau und Ausgestaltung des Telekommunikationsendgerätes werden jedoch keine detaillierten Angaben gemacht.

20

Vorteile der Erfindung

Eine Gateway-Steuereinheit, die die Funkanbindung übernimmt und somit eine Schnittstelle des Kraftfahrzeugs nach außen darstellt und die ferner frei konfigurierbar über die drahtlose Verbindung ausgestaltet ist, erhöht erheblich die Flexibilität im Rahmen des Fernzugriffs auf Kraftfahrzeuge über drahtlose Verbindungen wie Funkstrecken, etc.. Besonders vorteilhaft ist, dass eine spätere Umkonfiguration des Systems, z.B. der Austausch von Protokollen bzw. das Ändern des Verhaltens von Protokollen oder Ablaufsteuerungen erheblich vereinfacht ist, da diese Umkonfiguration über die drahtlose Verbindung vorgenommen wird. Dies gilt auch für spätere

30

35

Erweiterungen des Systems, wie beispielsweise Funktionserweiterungen (neue Dienste), neue Protokolle, Erhöhung der Sicherheit durch Integritätsprüfungen, Authentifizierungen und/oder Verschlüsselungen, da auch hier die Konfigurierbarkeit der Gateway-Steuereinheit über die drahtlose Verbindung vorteilhaft ist.

5

Besonders vorteilhaft ist, dass die Gateway-Steuereinheit mit einer Basisausstattung oder ohne Anwendungsausstattung im Fahrzeug verbaut werden kann und später neue Funktionen bzw. geänderte Funktionen erhält, ohne dass ein Ersatz oder ein Ausbau der Steuereinheit notwendig ist. Daher führt die freie Konfigurierbarkeit der Steuereinheit auch zu Vorteilen beim Ersatz bzw. Austausch von Funktionalitäten und/oder Tealfunktionalitäten und/oder Datensätzen sowie deren Aktivierung aus der Ferne.

10

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung einer Gateway-Steuereinheit weist zum einen eine Verbindung zu Steuereinheiten des Fahrzeugs über einen oder mehrere Fahrzeug-  
15 Busse auf, eine weitere Verbindung zu wenigstens einer externen Infrastruktur, ferner einen nicht flüchtigen Zwischenspeicher sowie eine Betriebsssoftware, die es erlaubt, auch im laufenden Betrieb Software zu ergänzen. Ein Beispiel für eine solche Betriebssoftware ist die bekannte Java-Virtuelle-Maschine (JVM).

20

Besonders vorteilhaft ist, dass alle möglichen Anwendungen wie Protokolle, Ablaufsteuerungen, Zwischenspeicherfunktionen, etc., die im Rahmen des Fernzugriffs auf das Kraftfahrzeug benötigt werden, nicht mehr Teil der Software der Gateway-Steuereinheit selbst sind, sondern unabhängige Applikationen, die auf der Gateway-Steuereinheit-Softwareplattform laufen. Diese Applikationen sind somit unabhängig voneinander ladbar, startbar und/oder austauschbar.

2

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

30

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt die Anordnung einer fernkonfigurierbaren Gateway-Steuereinheit im Rahmen eines Systems zur Realisierung eines drahtlosen Fernzugriffs auf ein Kraftfahrzeug.

5       Figur 2 zeigt eine Darstellung der Gateway-Steuereinheit als Schichtenmodell.

Figur 3 zeigt ein Übersichtsbild der Gateway-Einheit in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

10      Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist ein System zum Fernzugriff auf Kraftfahrzeugkomponenten und/oder -funktionen dargestellt. Dabei ist mit 1 der fahrzeugseitige Teil, mit 2 der server- oder providerseitige Teil und mit 3 die drahtlose Verbindung zwischen dem fahrzeug- und dem serverseitigen Teil dargestellt. Der serverseitige Teil 2 stellt eine externe Infrastruktur dar, die aus Serviceprovider, Callcenter und Datenbanken bestehen kann. In der Datenbank sind z.B. Programme, Fahrzeugdaten, etc. abgelegt, die zumindest zum Teil über die Funkschnittstelle an den kraftfahrzeugseitigen Teil übertragen werden. Als Funkstandard zur Übertragung bieten sich alle bekannten Standards, beispielsweise GSM, an. Im fahrzeugseitigen Teil ist ein Endgerät 4 dargestellt, welches die Verbindung zur drahtlosen Schnittstelle 3 bereitstellt und beispielsweise, je nach verwendetem Funkstandard, ein GSM-, GPRS- oder UMTS-Funkmodem ist. Dieses Endgerät 4 ist mit dem konfigurierbaren Gateway-Steuergerät 5 verbunden, welches wiederum über einen Fahrzeug-Bus 6, beispielsweise einem CAN-Bus, an mehrere Steuergeräte 7, 8 und 9 des Kraftfahrzeugs angebunden ist.

Eine derartige Konfiguration wird in Verbindung mit Funktionen zur Fernwirkung, Ferndiagnose, Fernwartung, Softwaredownload, etc. eingesetzt. Unter Fernwirkung bzw. Fernabfrage wird dabei im Wesentlichen die Fernsteuerung von Fahrzeugfunktionen, insbesondere Komfortfunktionen wie das Einschalten der Standheizung, etc., sowie das Abfragen von Fahrzeugstati und/oder Betriebsparametern verstanden. Software-Download bzw. Remote-Flashing dient zum Aufbringen eines neuen Programmcodes oder neuer Parameter auf per Software konfigurierbare Systeme im Fahrzeug, beispielsweise Steuergeräte, um die Funktionalitäten dieser Steuergeräte oder deren Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Fernwartung stellt im Wesentlichen die Überwachung des

Fahrzeugzustandes und den Zugriff auf die Wartungsdaten im Fahrzeug von einer zentralen Stelle aus dar, um zu überprüfen ob, wann und/oder welche Maßnahmen zur Wahrung des Sollzustandes durchzuführen sind. Allgemein werden diese Funktionalitäten hier unter dem Begriff des Fahrzeugzugriffs subsummiert.

5

Wesentlich ist, dass das Gateway-Steuergerät 5 selbst frei konfigurierbar ist, so dass es möglich ist, Zugriffsprotokolle für den Zugriff vom Gateway-Steuergerät auf die an den Fahrzeug-Bus angeschlossenen Steuergeräte über eine Funkstrecke in das Kraftfahrzeug einzuspielen, zu aktivieren und/oder auszutauschen. Je nach Anbindungsfall dienen diese ladbaren Protokolle zur Steuergerätediagnose (beispielsweise Fehlerspeicher auslesen), zur Manipulation in und/oder über Steuergeräte, wie beispielsweise die Aktivierung von Aktoren bzw. direktes Einlesen von Sensordaten (Fernwirkung), zur Statusbestimmung des Kraftfahrzeugs (wie zum Beispiel Kilometerstand, Tankinhalt, Position), und/oder zum Software-Download in andere Steuergeräte. Letzteres umfasst sowohl Parametersätze als auch die Applikationssoftware für Steuergeräte. Der Download geschieht mit dem Ziel, das Verhalten des betroffenen Steuergeräts dauerhaft zu verändern.

10

15

Zu wenigstens einem der obengenannten Zwecke verfügt das Gateway-Steuergerät 5 über die folgenden Komponenten. Neben einem Mikrocomputer ist wenigstens ein Modul zur Funkanbindung vorgesehen, im bevorzugten Ausführungsbeispiel ein GSM-, GPRS oder UMTS-Modul, welches mit dem Mikrocomputer des Steuergeräts verbunden ist und von diesem gesendete Daten in das Funknetz abgibt bzw. aus dem Funknetz empfangene Daten dem Mikrocomputer zuführt. Eine weitere Komponente ist wenigstens ein Bauelement, welches die Verbindung zwischen dem Mikrocomputer des Steuergeräts und dem Fahrzeug-Bus erlaubt. In bevorzugten Ausführungsbeispielen ist der Fahrzeug-Bus ein CAN-Bus, so dass CAN-Controller-Bausteine und Treiber-Bausteine vorgesehen sind. Diese können auch Teil des Mikrocomputers des Gateway-Steuergeräts sein. Darüber hinaus ist ein Betriebssystem vorgesehen, welches es ermöglicht, im laufenden Betrieb Software im Mikrocomputer des Gateway-Steuergeräts ergänzt wird. Hierbei hat sich eine Java-Virtuelle-Maschine (JVM) als geeignet erwiesen. Andere Betriebssysteme, die das dynamische Nachladen von Programmen unterstützen, beispielsweise VX-Works oder Linux, sind ebenfalls einsetzbar.

20

25

30

Diese Ausgestaltung des Gateway-Steuergeräts erlaubt dessen freie Konfigurierbarkeit aus der Ferne, über eine Funkverbindung. Dies bedeutet, dass das Gateway-Steuergerät im Fahrzeug verbaut ist und erst später neue Funktionen bzw. eventuell auch die eigentliche Funktion durch entsprechende Übertragung der notwendigen Software über die Funkstrecke erhält. Protokolle, Ablaufsteuerungen, Zwischenspeicherfunktionen, etc., die zur Diagnose, zur Fernwirkung, zur Statusabfrage und/oder zur Umprogrammierung von einzelnen Steuergeräten im Kraftfahrzeug benötigt werden, sind nicht mehr Teil der Gateway-Software selbst, sondern sind unabhängige Applikationen, die auf der vorstehend beschriebenen Gateway-Software-Plattform ablaufen. Sie sind unabhängig über die Funkstrecke ladbar, startbar und/oder austauschbar. Die Softwareplattform, auf dem diese von der eigentlichen Gateway-Software unabhängigen Anwendungen laufen, ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Java-Virtuelle-Maschine.

Somit wird durch eine entsprechende serverseitige Eingabe durch einen Benutzer oder auf Grund einer Anforderung eines Benutzer von extern, beispielsweise aus dem Kraftfahrzeug, nach Maßgabe einer automatischen Ablaufsteuerung, während der z.B. Das Fahrzeug identifiziert wird, der Zugriff authentifiziert wird, etc. die benötigte Software aus der Datenbank 2c ausgelesen und über die Funkanbindung des serverseitigen Teils 2 zum Kraftfahrzeug gesendet. Dort werden die gesendeten Daten über die dortige Funkanbindung 4 permanent oder auch nur temporär in den Speicher des Gateway-Steuergerätes 5 eingelesen, in der Softwareumgebung des Betriebssystems installiert und, ggf. nach Aktivierung vom Server aus, ausgeführt. Das Gateway-Steuergerät 5 nimmt dann bei Ausführung der geladenen Software Verbindung zu den Fahrzeugsteuergeräten auf und führt die per Software implementierte Funktion durch. Im Beispiel einer Fehlerspeicherauslese übernimmt das Gateway-Steuergerät aus der Sicht der anderen Steuergeräte am Fahrzeug-Bus die Rolle eines Testgeräts. D.h., dass, sofern vorhanden, das Gateway-Steuergerät das oder die betroffenen Steuergeräte in einen Testmodus schaltet und die in diesem Testmodus vorgesehenen Aktionen durchführt, beispielsweise Auslesen eines Fehlerspeichers, Laden eines oder mehrere Softwareprogramme, etc..

Betrachtet von einem über die Funkverbindung eingeloggten Bediener außerhalb des Kraftfahrzeugs, zeigt das Gateway-Steuergerät abhängig vom Anwendungsfall die folgenden Funktionen. Bei Diagnosezugriffen auf die Steuergeräte des Fahrzeugs dient das Gateway-Steuergerät als Testerersatz und als Zwischenspeicher bzw. Datensammler.

Dabei kann eine zusätzliche Steuerlogik sinnvoll sein, welche den Datenaustausch im fahrzeugseitigen Teil wegen der dort herrschenden engen zeitlichen Grenzen kontrolliert. Bei Statusabfragen dient das konfigurierbare Gateway-Steuergerät als Zwischenspeicher bzw. Datensammler, wobei durch die geladene Software im Gateway-Steuergerät das 5 Sammeln der Daten von den betroffenen Steuergeräten des Fahrzeugs über den Fahrzeug-Bus durchgeführt wird. Bei der Durchführung einer Fernwirkung, beispielsweise einer Aktor-Aktivierung, dient das Gateway-Steuergerät als Durchschaltegateway. Der entsprechende Befehl bzw. die dafür notwendigen Softwareprogramme (sofern noch nicht im Gateway vorhanden) werden ins Gateway-Steuersystem über die Funkanbindung 10 geladen und von dort, gegebenenfalls nach Umsetzung auf ein fahrzeugspezifisches Format, zur betroffenen Steuereinheit weitergeleitet, die dann die gewünschte Aktion ausführt. Bei einem Software-Download-Vorgang stellt das Gateway-Steuergerät zunächst einmal einen Zwischenspeicher für die einzuprogrammierende 15 Steuergerätesoftware dar. Das einzuprogrammierende Programm bzw. Programmteil wird also vom Server über die Funkverbindung in den Speicher des Gateways geladen. Dariüber hinaus wird eine Ablaufsoftware (Protokoll) sofern noch nicht im Gateway vorhanden in das Gateway geladen, welches den eigentlichen Einprogrammievorgang, die dazu gehörigen Diagnosesequenzen sowie die entsprechenden Befehle für den 20 eigentlichen Ein- bzw. Umprogrammievorgang für das jeweilige Steuergerät umfasst. Das Gateway-Steuergerät ist somit unabhängiger Koordinator für den Ein- bzw. Umprogrammievorgang. Auch hier könnte ebenso wie bei der Fernwirkung, eine extra Steuerlogik sinnvoll sein, die die Sicherheit des Datenaustauschs, im Fahrzeug und/oder zwischen Fahrzeug und Server, überprüft und steuert.

Wie oben erwähnt umfasst das Gateway-Steuergerät Komponenten, die die Verbindung zu wenigstens einem Fahrzeug-Steuergerät über wenigstens einen Fahrzeug-Bus bereitstellen. Je nach Ausgestaltung des Fahrzeugnetzwerkes sind derartige 25 Fahrzeubusse beispielsweise ein CAN-Bus, eine K-Line und/oder ein MOST-Bus, etc.. Darüber hinaus ist eine Anbindung vorgesehen, über welche das Gateway-Steuergerät mit einem Telematikendgerät, beispielsweise einem Funkmodem, für ein Funknetz verbunden ist. Die Anbindung dieses Funkmodems an das Gateway-Steuergerät erfolgt dabei entweder direkt oder indirekt, zum Beispiel über einen Fahrzeugbus. Je nach 30 Ausgestaltung kann dieser Fahrzeugbus einer der oben genannten sein. Darüber hinaus verfügt das Gateway-Steuergerät neben einer Rechnereinheit über einen nicht flüchtigen Zwischenspeicher, der entweder als zusätzliches Bauelement oder als Teil des 35

Mikrocomputers vorgesehen ist. Dieser Zwischenspeicher dient zur Abspeicherung der einzuprogrammierenden Steuergerätesoftware bzw. von Parameterfiles, der Diagnoseergebnisse der Fehlerspeicher von Steuereinheiten des Fahrzeugs sowie der Statusinformationen. Ferner werden im Zwischenspeicher Protokolle und  
5 Ablaufsteuerungen zum Ansprechen von wenigstens einem Steuergerät über den Fahrzeug-Bus bzw. auch direkt, nicht über den Bus mit dem Gateway-Steuergerät verbundene Steuereinheiten abgespeichert. Ferner umfasst das Gateway-Steuergerät eine Betriebssoftware, vorzugsweise eine JAVA-Virtuelle-Maschine, die es erlaubt, im laufenden Betrieb Software zu ergänzen und auf der von der eigentlichen Gateway-  
10 Steuergeräte-Software unabhängige Java-Applikationen laufen. Diese Applikationen nutzen dabei die im Gateway-Steuergerät abgelegten Bibliotheken der Java-Virtuellen-Maschine, die möglichen Zugriffe auf die Fahrzeug-Bus-Treiber, Zugriffe auf das Dateisystem des Gateway-Steuergeräts zur Zwischenspeicherung der Download-Software, etc.. Die zu ladende Software ist dabei in Java geschrieben oder mit Java  
15 kompatibel.

Figur 2 zeigt die Gateway-Steuereinheit in Form eines vereinfachten Schichtenmodells zur weiteren Erläuterung. In der untersten Ebene 100 befindet sich die Hardware, mit den hardwaremässigen Anschlüssen zum Fahrzeugbus und zur Funkanbindung. Darüber liegt in einer zweiten Ebene 102 als Betriebssystem eine Java Virtuelle Maschine (JVM), die als solche dem Fachmann bekannt ist. Diese JVM kann wiederum selbst Teil eines Betriebssystems sein, das z.B. Dienste wie die Funkanbindung, Zeitsteuerungen oder Speicherzugriffe zur Verfügung stellt, auf die z.B. auch die JVM zugreifen kann. In der dritten, obersten Ebene 104 ist die über die Funkanbindung eingelesene  
20 Applikationssoftware, die abhängig von der jeweiligen Anwendung an das Betriebssystem angebunden ist (symbolisiert durch den Doppelpfeil) und die gewünschte Funktion, insbesondere den Datenverkehr durch das Gateway, steuert.  
25

Figur 3 zeigt eine Gateway-Steuereinheit als Übersichtblockschaltbild. Der Mikrocomputer 150 ist über eine Datenverbindung mit dem Zwischenspeicher 152 verbunden, in den die über die Funkanbindung eingelesene Software und/oder die aus dem Fahrzeugsystem ausgelesene Informationen gespeichert werden. Ferner ist der Mikrocomputer über weitere Datenverbindungen mit einer Schnittstellenkomponente 154 (z.B. CAN-Controller und/oder –Treiber) verbunden, die die Verbindung zum Fahrzeugbus bereitstellt. Eine dritte Datenverbindung verbindet den Mikrocomputer mit  
30  
35

einer weiteren Schnittstellenkomponente 156, die die Anbindung an das Funknetz, insbesondere an die Telematikeinheit oder ein Modem darstellt. Die Datenverbindungen können auch in einem Bus zusammengefasst sein.

5 Die Gateway-Einheit kann dabei ein separates Steuergerät oder eine in einem anderen Steuergerät eingebaute Einheit sein.

15.08.02 Bee/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10           **Ansprüche**

1. Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugsteuersystem über eine drahtlose Verbindung, mit einer im Fahrzeug angebrachten Gateway-Einheit, welches einerseits mit wenigstens einer Steuereinheit im Fahrzeug verbunden ist, andererseits eine Anbindung an wenigstens ein Funknetz umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Gateway-Einheit derart ausgestaltet ist, dass es über die Funkanbindung frei konfigurierbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gateway-Einheit über wenigstens einen Mikrocomputer verfügt, welcher mit einer Software-Plattform ausgestattet ist, die es erlaubt, im laufenden Betrieb Software zu ergänzen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Software-Plattform eine Java-Virtuelle-Maschine ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gateway-Einheit ferner einen nicht flüchtigen Zwischenspeicher und Komponenten umfasst, welche die Kommunikation der Einheit mit einer Fahrzeugsteuereinheit über wenigstens einen Fahrzeug-Bus bereitstellen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Fahrzeug-Bus ein CAN-Bus, ein MOST-Bus oder eine K-Line ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gateway-Einheit ferner mit einem Funkmodem zur Anbindung an ein Funknetz verbunden ist.
- 5      7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass diese Verbindung direkt oder über einen Bus realisiert ist.
- 10     8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über das Funknetz in den Mikrocomputer der Gateway-Einheit Software ladbar ist, mit deren Hilfe Fehlerspeicher von an die Gateway-Einheit angeschlossenen Steuereinheiten auslesbar sind und/oder Statusinformationen des Kraftfahrzeugs abrufbar sind und/oder Software in andere Steuereinheiten ladbar ist und/oder wenigstens ein Aktor des Kraftfahrzeug steuerbar ist.
- 15     9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im nicht flüchtigen Zwischenspeicher Ergebnisse von Fernabfragen, wie Fehlercodes, Statusinformationen, etc., gespeichert werden, und/oder Protokolle und/oder Ablaufsteuerungen zum Ansprechen bzw. Umprogrammieren anderer Steuereinheiten über den Fahrzeugbus.

15.08.02 Bee/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10           Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugssteuersystem über eine drahtlose Verbindung

Zusammenfassung

15           Es wird eine Vorrichtung zum Zugriff auf ein Fahrzeugsteuersystem über eine drahtlose  
Verbindung vorgeschlagen, wobei ein Gateway-Steuereinheit vorgesehen ist, welches  
einerseits an wenigstens einen Fahrzeug-Bus, andererseits an ein Funknetz angebunden  
ist, wobei das Gateway-Steuereinheit frei konfigurierbar über die Funkverbindung  
ausgestaltet ist.

20           (Figur 1)

112

R. 303793

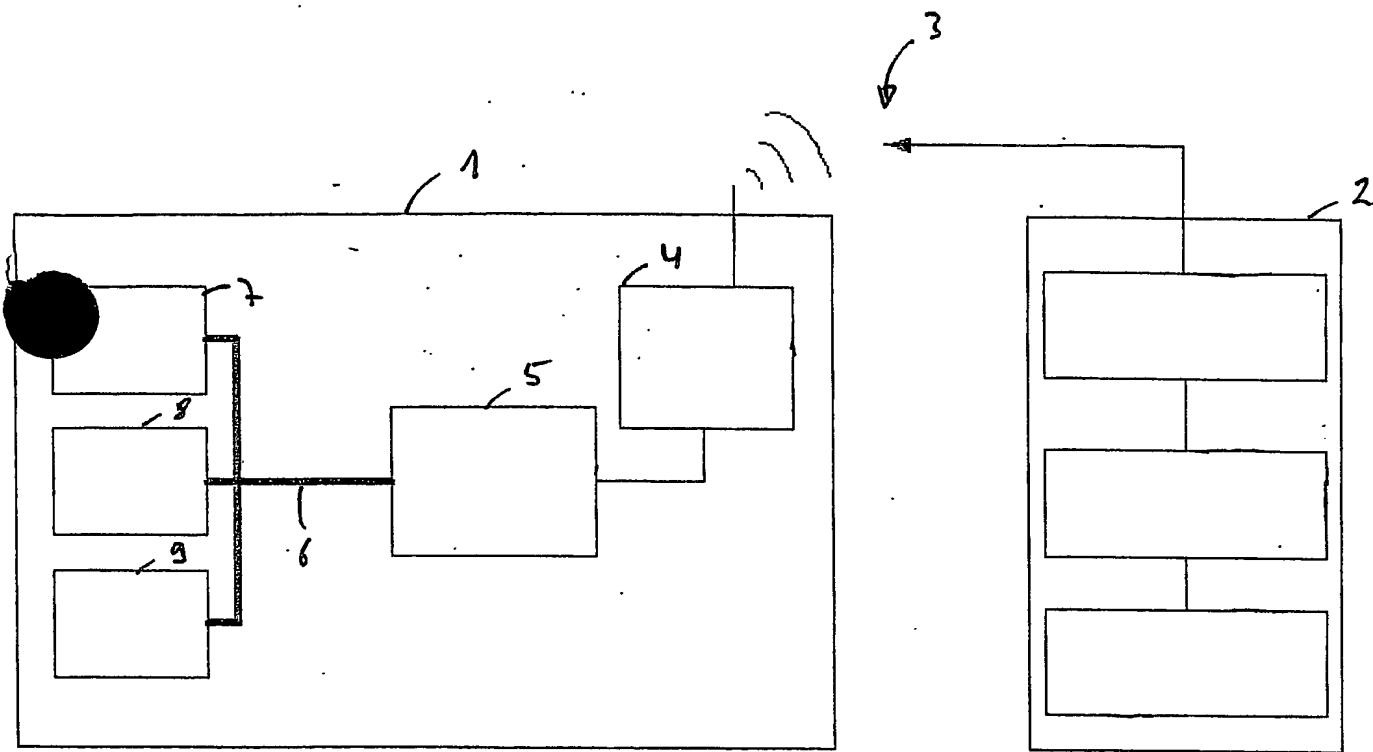


Fig. 1

212

R. 303793

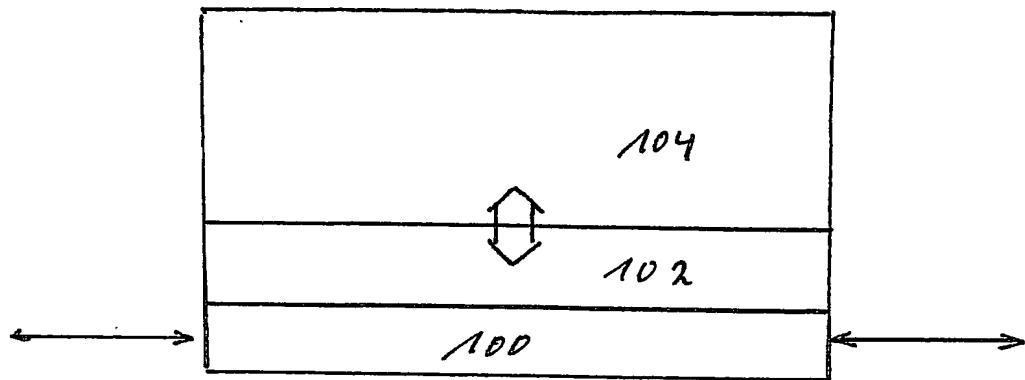


Fig. 2

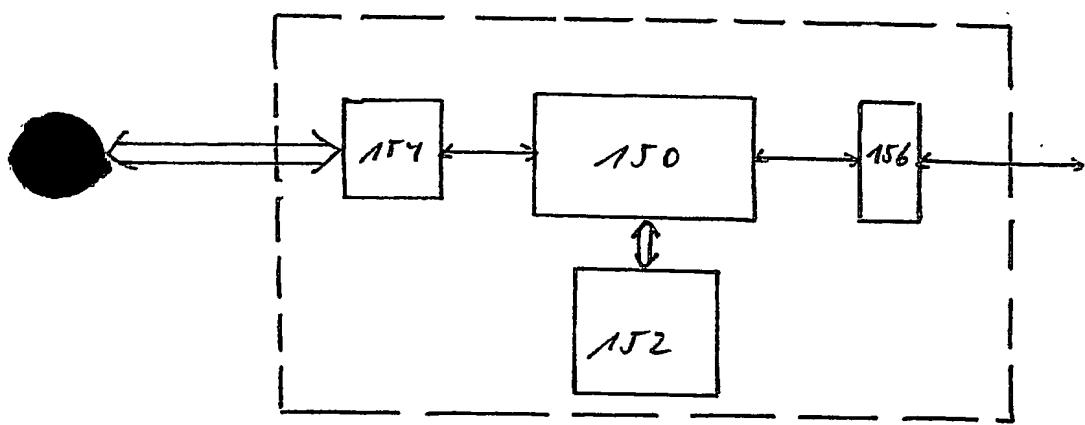


Fig. 3